



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07029962 A**(43) Date of publication of application: **31.01.95**

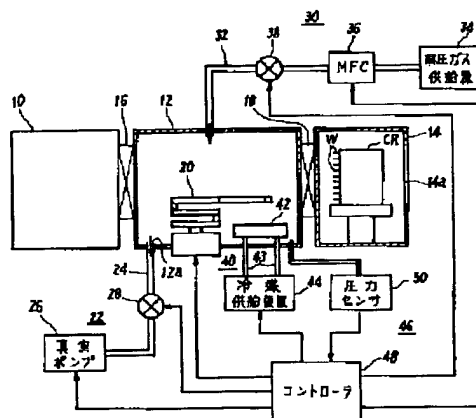
(51) Int. Cl.

**H01L 21/68****C23C 14/22****H01L 21/205**(21) Application number: **05196824**(71) Applicant: **TOKYO ELECTRON LTD**(22) Date of filing: **14.07.93**(72) Inventor: **ASAKAWA TERUO****(54) METHOD AND DEVICE FOR EVACUATION****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To discharge noxious gases effectively from a chamber such as a transfer room by evacuating gas to the outside unselectively out of a chamber while supplying desired gas into a chamber and by selectively setting and evacuating gas molecule inside a chamber at a temperature higher than the solidifying point of the desired gas.

**CONSTITUTION:** An interior of a specified chamber 12 for storing, transferring or treating a treatment object W is evacuated to achieve a vacuum. In such a method, gas is unselectively evacuated to the outside out of the chamber 12 while desired gas is supplied into the chamber 12, and gas molecules inside the chamber 12 are selectively coagulated and evacuated at a temperature higher than the solidifying point of the desired gas. The title device is provided with a gas supplying means 30 for supplying desired gas into the chamber 12, a first evacuation means 22 for unselectively evacuating gas to the outside out of the chamber 12, a second evacuation means 40 for selectively coagulating and evacuating gas molecules at a temperature higher than the solidifying point of gas inside the chamber 12 and a control means 46.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-29962

(43) 公開日 平成7年(1995)1月31日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 21/68

C 2 3 C 14/22

H 0 1 L 21/205

識別記号

庁内整理番号

A

Z 0827-4K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-196824

(22) 出願日 平成5年(1993)7月14日

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 浅川 輝雄

東京都新宿区西新宿2丁目3番1号 東京

エレクトロン株式会社内

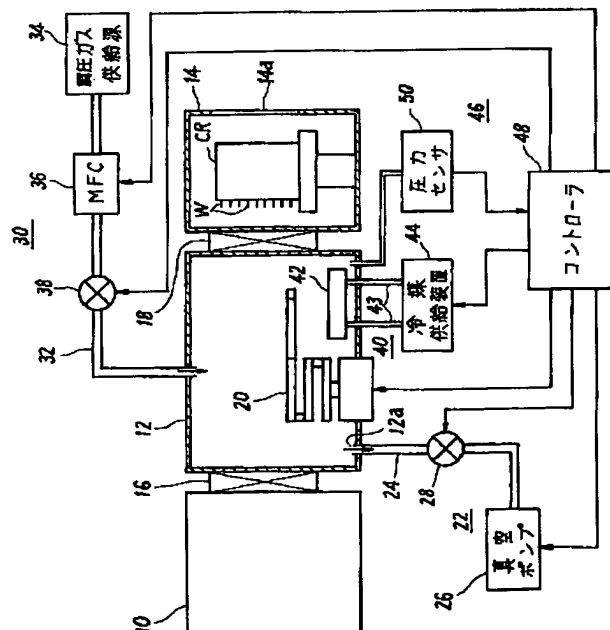
(74) 代理人 弁理士 佐々木 聖孝

(54) 【発明の名称】 真空排気方法及び装置

(57) 【要約】

〔目的〕 搬送室等のチャンバから有害なガスを効果的に排除する。

〔構成〕 搬送室12は、プロセスチャンバ10とカセットチャンバ14の間に設置され、ゲートバルブ16、18を介して両チャンバ14、10と連結される。真空排気装置は、搬送室12の中から気体を非選択的に室外へ排気する第1の排気部22と、搬送室12内に所望の調圧ガスを供給する調圧ガス供給部30と、該調圧ガスの凝固点よりも高い温度で搬送室12内の気体分子を選択的に凝結排気する第2の排気部40と、第1および第2の排気部22、40ならびに調圧ガス供給部30の動作を制御する制御部46とから構成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被処理体を保管もしくは移送し、または処理するための所定のチャンバの室内を真空中に排気する方法において、

前記チャンバ内に所望のガスを供給しながら、前記チャンバの中から気体を非選択的に外へ排気し、かつ前記所望のガスの凝固点よりも高い温度で前記チャンバ内の気体分子を選択的に凝結排気することを特徴とする真空排気方法。

【請求項 2】 被処理体を保管もしくは移送し、または処理するための所定のチャンバの室内を真空中に排気する真空排気方法において、

前記チャンバの中から気体を非選択的に外へ排気して前記チャンバの室内を所定の第 1 の圧力まで減圧してから前記チャンバ内に所望のガスを供給し、前記チャンバの室内が所定の第 2 の圧力に達したのち前記所望のガスの凝固点よりも高い温度で前記チャンバ内の気体分子を選択的に凝結排気することを特徴とする真空排気方法。

【請求項 3】 被処理体を保管もしくは移送し、または処理するための所定のチャンバの室内を真空中に排気する真空排気装置において、

前記チャンバ内に所望のガスを供給するガス供給手段と、

前記チャンバの中から気体を非選択的に外へ排気する第 1 の排気手段と、

前記チャンバ内で前記ガスの凝固点よりも高い温度で気体分子を選択的に凝結排気する第 2 の排気手段と、

前記ガス供給手段、前記第 1 の排気手段および前記第 2 の排気手段の動作を制御し、前記チャンバ内の圧力を所望の値に制御する制御手段と、を具備することを特徴とする真空排気装置。

【請求項 4】 被処理体を保管もしくは移送し、または処理するための所定の第 1 のチャンバの室内を真空中に排気する真空排気装置において、

前記第 1 のチャンバの室内を第 2 のチャンバの室内に接続するための開閉手段と、

前記第 1 のチャンバの室内に所望のガスを供給するガス供給手段と、

前記第 1 のチャンバの室内から気体を非選択的に室外へ排気する第 1 の排気手段と、

前記第 1 のチャンバの室内で前記開閉手段に隣接した位置に設けられ、前記第 1 のチャンバ内で前記ガスの凝固点よりも高い温度で気体分子を選択的に凝結排気する第 2 の排気手段と、

前記ガス供給手段、前記第 1 の排気手段および前記第 2 の排気手段の動作を制御し、前記第 1 のチャンバ内の圧力を所望の値に制御する制御手段と、を具備することを特徴とする真空排気装置。

【請求項 5】 前記第 2 の排気手段は、前記開閉手段の回りを取り囲むように形成された凝結排気面を有する請

求項 4 に記載の真空排気装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、搬送室等のチャンバを真空排気する方法および装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、CVD 装置、ドライエッチング装置、スパッタ装置等の半導体製造装置では、プロセスチャンバ内部で真空を破壊することなくプロセスを継続できるようにするため、プロセスチャンバにゲートバルブを介してウエハ搬送室を連結している。ウエハ搬送室の室内には搬送アームが設けられ、減圧状態の下でこの搬送アームがカセットチャンバとプロセスチャンバとの間で半導体ウエハを搬送する。ウエハ搬送室内を真空排気する従来の方法は、専らターボ分子ポンプやクライオポンプ等の真空ポンプを用いて室内を真空引きする方法であった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記のように真空ポンプによってウエハ搬送室内を真空引きしても、室内には H<sub>2</sub>O や O<sub>2</sub> 等の大気中分子が残留しやすく、それらの H<sub>2</sub>O 分子や O<sub>2</sub> 分子によってウエハ表面が酸化されるおそれがある。また、プロセスチャンバからウエハ搬送室に入ってきた未反応ガス、反応生成物等のプロセスガスが搬送室内に残留していると、搬送アームが腐食するおそれもある。

【0004】 そこで従来は、ウエハ搬送室からそれらの有害なガスを排除するために、真空ポンプの排気能力を高める工夫を行っていた。しかし、この方法によると、真空排気設備のコストが上がる割には、有害ガスの排気効率率はそれほど上がらない。さらに、プロセスチャンバ以上にウエハ搬送室を減圧することができないという制限もある。つまり、搬送室の真空度がプロセスチャンバの真空度を超えたならば、プロセスチャンバから多量のプロセスガスが搬送室へ流入し、流入したプロセスガスがそこから他のプロセスチャンバへ入ったりカセットチャンバ等を通して装置外部へ流出したときは、クロスコンタミネーションや環境破壊を招くおそれがある。したがって、たとえばプロセスチャンバの真空度が  $1 \times 10^{-5}$  Torr 程度の場合、搬送室の真空度は  $1 \times 10^{-4}$  Torr 程度が限度で、これ以上高くすることはできない。

【0005】 本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたもので、搬送室等のチャンバから有害なガスを効果的に排除するようにした真空排気方法および装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、本発明の第 1 の真空排気方法は、被処理体を保管もしくは移送し、または処理するための所定のチャンバ

の室内を真空中に排気する方法において、前記チャンバ内に所望のガスを供給しながら、前記チャンバの中から気体を非選択的に外へ排気し、かつ前記所望のガスの凝固点よりも高い温度で前記チャンバ内の気体分子を選択的に凝結排気する方法とした。

【0007】本発明の第2の真空排気方法は、被処理体を保管もしくは移送し、または処理するための所定のチャンバの室内を真空中に排気する真空排気方法において、前記チャンバの中から気体を非選択的に外へ排気して前記チャンバの室内を所定の第1の圧力まで減圧してから前記チャンバ内に所望のガスを供給し、前記チャンバの室内が所定の第2の圧力に達したのち前記所望のガスの凝固点よりも高い温度で前記チャンバ内の気体分子を選択的に凝結排気する方法とした。

【0008】本発明の第1の真空排気装置は、被処理体を保管もしくは移送し、または処理するための所定のチャンバの室内を真空中に排気する真空排気装置において、前記チャンバ内に所望のガスを供給するガス供給手段と、前記チャンバの中から気体を非選択的に外へ排気する第1の排気手段と、前記チャンバ内で前記ガスの凝固点よりも高い温度で気体分子を選択的に凝結排気する第2の排気手段と、前記ガス供給手段、前記第1の排気手段および前記第2の排気手段の動作を制御する制御手段とを具備する構成とした。

【0009】また、本発明の第2の真空排気装置は、被処理体を保管もしくは移送し、または処理するための所定の第1のチャンバの室内を真空中に排気する真空排気装置において、前記第1のチャンバの室内を第2のチャンバの室内に接続するための開閉手段と、前記第1のチャンバの室内に所望のガスを供給するガス供給手段と、前記第1のチャンバの室内から気体を非選択的に室外へ排気する第1の排気手段と、前記第1のチャンバの室内で前記開閉手段に隣接した位置に設けられ、前記第1のチャンバ内で前記ガスの凝固点よりも高い温度で気体分子を選択的に凝結排気する第2の排気手段と、前記ガス供給手段、前記第1の排気手段および前記第2の排気手段の動作を制御し、前記第1のチャンバ内の圧力を所望の値に制御する制御手段とを具備する構成とした。

#### 【0010】

【作用】最初に、第1の排気手段を作動させると、チャンバ内に存在している全てのガスが非選択的に室外へ排出され、チャンバ内は減圧状態になる。次に、第1の排気手段を作動させたまま、ガス供給手段を作動させると、チャンバ内に所望のガスが供給されることによって、チャンバ内でその所望のガスの分圧および絶対量が増大し、他のガスつまり不所望なガスの分圧および絶対量が減少する。次に、第1の排気手段およびガス供給手段を作動させたまま、第2の排気手段を作動させると、該所望のガスの凝固点よりも高い凝固点を有する気体分子が凝結排気され、所望のガスの分圧および絶対量はさ

らに増大し、不所望のガスの分圧および絶対量はさらに減少する。

#### 【0011】

【実施例】以下、添付図を参照して本発明の実施例を説明する。図1は、本発明の一実施例による真空排気装置を備えた半導体製造装置の構成を示す。この半導体製造装置は、半導体製造工程における所定のプロセス（たとえばCVD工程）を行うためのプロセスチャンバ10と、装置内で半導体ウエハWの搬送を行うための搬送室12と、装置内にウエハカセットCRをロード／アンロードするためのロードロック室またはカセットチャンバ14とを有する。搬送室12は、プロセスチャンバ10とカセットチャンバ14との間に設置され、ゲートバルブ16、18を介して両チャンバ14、10と連結される。

【0012】搬送室12内には、半導体ウエハWを搬送するための伸縮回転自在な搬送アーム20が設けられている。この搬送アーム20は、ゲートバルブ16、18を通過してカセットチャンバ14およびプロセスチャンバ10にアクセスし、両チャンバ14、10の間で未処理または処理済の半導体ウエハWを搬送するように構成されている。

【0013】カセットチャンバ14には、この半導体製造装置でプロセスを受けるべき半導体ウエハWをたとえば25枚収容したウエハカセットCRがロードされる。カセットチャンバ14にカセットCRがロードされると、カセット出入口14aが閉じる。次に、図示しないカセットチャンバ排気系により所望の圧力までカセットチャンバ14の排気が行われ、次いでゲートバルブ18が開いてカセットチャンバ14と搬送室12とが連通する。一方、搬送室12は、本実施例の真空排気装置によって予め大気圧から所定の真空度たとえば $1 \times 10^{-3}$  Torr程度まで真空排気されている。プロセスチャンバ10は、図示しない専用の真空ポンプによって所定の真空度たとえば $1 \times 10^{-4}$  Torr程度まで真空排気される。

【0014】本実施例の真空排気装置は、搬送室12の中から気体を非選択的に室外へ排気する第1の排気部22と、搬送室12内に所望の調圧ガスを供給する調圧ガス供給部30と、該調圧ガスの凝固点よりも高い温度で搬送室12内の気体分子を選択的に凝結排気する第2の排気部40と、第1および第2の排気部22、40ならびに調圧ガス供給部30の動作を制御する制御部46とを有している。

【0015】第1の排気部22は、一端（ガス吸入口）が搬送室12の底面より室内に臨んでいる排気管24と、この排気管24の他端に接続された真空ポンプ26と、排気管24に介設された開閉弁28とから構成される。真空ポンプ26は、たとえばターボ分子ポンプとロータリポンプの組み合わせからなる。

【0016】調圧ガス供給部30は、一端（ガス吐出口）が搬送室12の天井面より室内に臨んでいるガス供給管32と、このガス供給管32の他端に接続された調圧ガス供給源34と、ガス供給管32に介設された流量調整器（MFC）36および開閉弁38とから構成される。

【0017】第2の排気部40は、搬送室12の底部に設置されたトラップ42と、このトラップ42に配管43を介して冷媒を循環供給する冷媒供給装置44とから構成される。トラップ42は、熱交換を効率的に行うことができるものであれば任意の形状・構造が可能であり、たとえばアルミニウム製のパイプまたはチューブをラジエータ型に構成したものでよく、パイプに放熱フィンを取付したものでよい。

【0018】制御部46は、第1の排気部22における真空ポンプ26および開閉弁28、調圧ガス供給部30における流量調整器36および開閉弁38、ならびに第2の排気部40における冷媒供給装置44を制御するコントローラ48と、搬送室12内の圧力を検出し、その圧力値をコントローラ48に与える圧力センサ50とから構成される。コントローラ48は、マイクロコンピュータなどからなり、上記の真空排気系の各部の制御の外に搬送アーム20およびゲートバルブ16、18等の制御も行い、プロセスチャンバ10側のコントローラ（図示せず）、外部のウエハカセット搬送装置（図示せず）および入力装置（図示せず）等とも接続されている。圧力センサ50は、たとえば電離真空計からなり、搬送室12内の圧力を表す電気信号（圧力検知信号）を出力する。

【0019】図2は、搬送室12の真空排気に関するコントローラ48の制御動作を示すフローチャートである。このフローチャートにつき本実施例における真空排気装置の動作を説明する。

【0020】搬送室12の真空排気が行われる前の初期状態では、第1の排気部22、調圧ガス供給部30および第2の排気部40の各部が停止状態にある。したがって、開閉弁28、38は閉じていて、トラップ42に冷媒は供給されておらず、ゲートバルブ16、18も閉じている。コントローラ48は、次のようにして搬送室12の真空排気を制御する。

【0021】まず、コントローラ48は、第1の排気部22の真空ポンプ26と開閉弁28とをポンプの種類や特性で定められた手順にしたがって作動させる（①）。これにより、密閉状態の搬送室12内に入っている全てのガス（主に大気ガス）が非選択的に排気管24を通過して室外へ排出され、搬送室12の室内は減圧状態になる。この真空引きによって、搬送室12内のガスのうち、大気ガス中のN<sub>2</sub>ガスは速やかに排気されるが、H<sub>2</sub>Oガス、O<sub>2</sub>ガス、残留プロセスガス等は排出しにくく、その多くが残存し、したがって搬送室12内で占め

るH<sub>2</sub>Oガス、O<sub>2</sub>ガスおよびプロセスガスの割合つまり分圧比は増大する。

【0022】第1の排気部22によって搬送室12内が第1の設定圧力たとえば $1 \times 10^{-4}$  Torrまで減圧されたなら、コントローラ48は調圧ガス供給部30の開閉弁38を開け、調圧ガス供給部30を作動させる

（②）。これにより、調圧ガス供給源34からの調圧ガスたとえばN<sub>2</sub>ガスがガス供給管32を通過して搬送室12に供給される（③）。一方、第1の排気部22による排気も継続して行われる。このようにN<sub>2</sub>ガスが供給されると同時に真空引きが行われることによって、搬送室12内ではN<sub>2</sub>ガスの分圧比および絶対量が増大すると同時に、O<sub>2</sub>ガス、H<sub>2</sub>Oガスおよびプロセスガスの分圧比が減少する。また、N<sub>2</sub>ガスに巻き込まれるようにしてO<sub>2</sub>ガス、H<sub>2</sub>Oガスおよびプロセスガスも効率的に室外へ排気されるため、O<sub>2</sub>ガス、H<sub>2</sub>Oガスおよびプロセスガスの絶対量も減少する。さらに、炭化水素等のパーティクルもN<sub>2</sub>ガスに巻き込まれるようにして室外へ排出される。

【0023】コントローラ48は、搬送室12内のガスが粘性流で排気されるよう排気部22もしくは調圧ガス供給部30の流量調整器36を制御しながら、室内の圧力を第2の設定圧力たとえば $1 \times 10^{-2}$  Torrに調節する。その後、第2の排気部40を作動させる（④、⑤）。第1の排気部22および調圧ガス供給部30に対しては、それぞれの動作を継続させる。

【0024】第2の排気部40においては、冷媒供給装置44より所定の冷媒たとえば液体N<sub>2</sub>がトラップ42に循環供給され、トラップ42の表面が液体N<sub>2</sub>の温度（-210~-189°C）付近に冷却される。これによって、搬送室12内の気体分子のうち-189°C以上の凝固点を有する気体分子とりわけH<sub>2</sub>O分子およびプロセスガス分子がトラップ42で凝結（凍結ないし吸着）排気される。しかし、凝固点が-209.86°CのN<sub>2</sub>分子はトラップ42で凝結排気されることはない。また、凝固点が-218.4°CのO<sub>2</sub>分子もトラップ42では凝結排気されない。

【0025】この結果、搬送室12内では、N<sub>2</sub>ガスの分圧比が急激に増大する一方、H<sub>2</sub>Oガスおよびプロセスガスの分圧比は急激に減少し、O<sub>2</sub>ガスの分圧比もN<sub>2</sub>ガスに対しては相対的に減少する。その後、ウエハ搬送動作に入る（⑥）。ウエハ搬送動作では、ゲート16を開いて搬送アーム20を作動させ、カセットチャンバ14より1枚の未処理の半導体ウエハWをプロセスチャンバ10に移し、ゲート16を閉じる。そして、プロセスチャンバ10でプロセスが終了したなら、ゲート16を開いて搬送アーム20を作動させ、プロセスチャンバ10より処理済の半導体ウエハWをカセットチャンバ14に戻し、ゲート16を閉じる。

【0026】このようなウエハ搬送が行われる度毎に、

プロセスチャンバ10よりゲート16を通して僅かながらプロセスガスが圧力差に逆らって、あるいは搬送アーム20に付着して搬送室12内に入ってくる。しかし、搬送室12内に入ってきたプロセスガスは、N<sub>2</sub> ガスに巻き込まれるようにして室外へ排出されるか、トラップ42に捕捉されるため、搬送室12内にガスとして残留する量は少ない。

【0027】このように、本実施例の真空排気装置においては、調圧ガス供給部30によって搬送室12内に調圧ガスを供給しながら、第1の排気部22によって搬送室12内のガスを非選択的に室外へ排気し、かつ第2の排気部22によって該調圧ガスの凝固点よりも高い温度で搬送室12内の気体分子を選択的に凝結排気するので、 $1 \times 10^{-3}$ 程度の減圧下で搬送室12からH<sub>2</sub>Oその他の有害なガス（コンタミナントガス）を効率的に排除することができる。したがって、真空ポンプ26に高い費用をかけることなく、残留水分による半導体ウエハWの酸化、プロセスチャンバ10からのプロセスガスの逆流による搬送アーム20の腐食およびプロセス・チャンバ間のクロスコンタミネーション等を効果的に防止することができる。

【0028】ウエハカセットCRが処理済の半導体ウエハWで一杯になると、1カセット分のウエハ搬送動作が終了し(⑦)、コントローラ48は第1および第2の排気部22、40ならびに調圧ガス供給部30の動作を停止させ、リセット状態に戻る(⑧)。その後、ウエハカセットCRは外部のカセット搬送装置(図示せず)によってカセットチャンバ14から搬出される。

【0029】調圧ガス供給部30より搬送室12内に供給される調圧ガスおよび第2の排気部40において冷媒供給装置44よりトラップ42に供給される冷媒はそれぞれN<sub>2</sub> ガスおよび液体N<sub>2</sub> に限るものではなく、図3および図5に示すような種々の調圧ガス、冷媒の組み合わせが可能である。要は、トラップ42に供給される冷媒によっては凝結しない調圧ガスを選択すればよい。したがって、たとえば液体N<sub>2</sub> を冷媒として用いる場合は、N<sub>2</sub> の冷却温度(約-200°C)では凝固しない任意の調圧ガスが使用可能であり、N<sub>2</sub> ガス以外にたとえばNe ガスやHe ガスでも可能である。また、液体Ne を冷媒に用いる場合はNe ガスやHe ガス等が使用可能であり、液体He を冷媒に用いる場合はHe ガスを使用すればよい。

【0030】図6に示すように、水素、酸素以外の一般のコンタミナントガスは窒素(N<sub>2</sub>)の凝固点よりも高い温度で凝結する。したがって、トラップ42に供給される冷媒に液体N<sub>2</sub> を使用し、搬送室12に供給される調圧ガスにN<sub>2</sub> ガスを使用することで、大抵のコンタミナントガスを効率的に排気することができる。また、冷媒にNe、Heを用いた場合は、凝固点が-218.4°CのO<sub>2</sub> 分子もトラップ42で凝結排気されるので、よ

り一層高い排気効率を得られる。図4に、冷媒の例と各冷媒使用時に可能な調圧ガスの例を示す。

【0031】なお、図1では、搬送室12とプロセスチャンバ10間のゲートバルブ16とトラップ42とを離しているが、両者を近接させると、プロセスチャンバ10から搬送室12内に混入するガスに対する第2の排気部40による凝結排気効果が一層高められる。つまり、搬送室12内の圧力は一般にプロセスチャンバ10内の圧力よりも高い値に設定され、反応ガスの逆流を軽減させているが、皆無ではない。ゲートバルブ16の近くにトラップ42が配置されることによって、H<sub>2</sub>Oガス、プロセスガス等の不所望な気体分子はトラップ42に衝突する確率が上がるため、一層効果的にトラップ42に捕捉されて凝結排気される。

【0032】図7に、この考え方を発展させた第2の実施例の構成を示す。減圧容器50の内部には処理室52と搬送室54が設けられ、両室はゲートバルブ56を介して連通する。搬送室54内には、ゲートバルブ56に隣接した位置に、ゲートバルブ56を取り囲むような形状たとえばトンネル状のトラップ面(凝結排気面)を有する選択的排気手段58が配置される。この選択的排気手段58のトラップ面の長さ(トンネル長)は、任意の長さによればよいが、好ましくは搬送室54内の所望の圧力における気体の平均自由行程と同じまたはそれ以上の長さによればよい。搬送室54とカセット室60との間も同様に構成することができる。この実施例における真空排気制御のシーケンスは次のようになる。

【0033】① 先ず、ゲートバルブ56を閉じた状態で、搬送室54を非選択的排気ポンプ(図示せず)によって十分に(たとえば $1 + 10^{-7}$  Torrまで)減圧する。

【0034】② 次に、選択的排気手段58によって排気されない気体たとえば窒素を搬送室54に適量流し込みながら、非選択的排気ポンプを用いて搬送室54内部を所望の圧力(最も圧力の低い粘性領域が好ましく、たとえば $1 \times 10^{-2}$  Torr)になるように調整しながら排気する。

【0035】③ 次に、搬送室54内部の選択的排気手段58に液体窒素を供給して冷却する。

【0036】④ 一方、処理室52の内部を非選択的排気ポンプによって搬送室54内部の圧力よりも低くなるように排気する。

【0037】⑤ 次に、被処理体(図示せず)の搬送のためにゲートバルブ56を開ける。そうすると、処理室52内部の圧力が搬送室54内部の圧力よりも低く設定されてはいても、処理室52内の処理ガスの残留成分は搬送室54に向かっても拡散する。しかし、搬送室54側に拡散した処理ガスの残留成分は、選択的排気手段58のトンネル内で大きな確率で窒素と衝突散乱し、選択

10

20

30

40

50

的排気手段58に凝固吸着される。対称がカセット室60の場合は、カセット室60経由で流れ込む水分や、ウェハ・キャリヤから発生するガス等が選択的排気手段に凝固吸着されることになる。

【0038】⑥ 被処理体の搬送が終わったなら、ゲートバルブ56を閉じる。

【0039】なお、本発明は、半導体製造装置における任意の搬送室の真空排気に適用することが可能であり、さらにはイオン注入機の熱処理装置等の非化学的処理（物理的処理、熱処理等）装置の処理室の真空排気にも適用可能である。また、上記実施例では搬送室（チャンバ）に調圧ガスを供給したが、任意の所望のガスを供給することが可能である。また、被処理体としては半導体ウェハに限らず、LCD基板でもよく、酸化その他の変質を嫌う任意の被処理体が可能である。

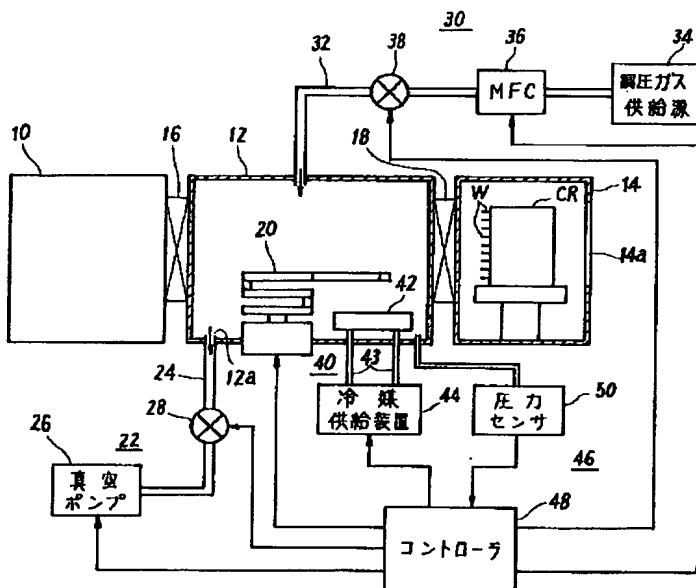
【0040】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の真空排気方法または装置によれば、チャンバに所望のガスを供給しながら、チャンバ内の気体を非選択的に室外へ排気し、かつ該所望のガスの凝固点よりも高い温度でチャンバ内の気体分子を選択的に凝結排気するようにしたので、チャンバ内の真空度をそれほど高くせずにチャンバ内の不所望なガスを効率的に排除することが可能である。したがって、真空排気設備の大幅なコストアップを招くことなく、被処理体の酸化その他の変質を効果的に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による真空排気装置を備えた\*

【図1】



\* 半導体製造装置の構成を示すブロック図である。

【図2】実施例におけるコントローラの制御動作を示すフローチャートである。

【図3】実施例の真空排気方法で使用可能な主な冷媒の凝固点を示す図である。

【図4】実施例の真空排気方法で使用可能な主な冷媒の温度および各冷媒に対して使用可能な主な調圧ガスの種類を示す表である。

【図5】実施例の真空排気方法で使用可能な主な調圧ガスの種類と各調圧ガスの凝固点を示す表である。

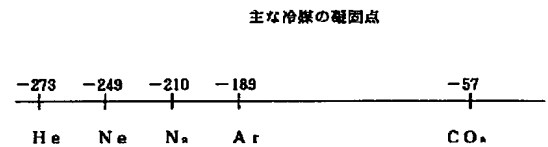
【図6】実施例の真空排気方法で凝結排気可能な主なコンタミナントガスの種類と各ガスの凝固点を示す表である。

【図7】第2の実施例による真空排気装置を備えた半導体製造装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 10 プロセスチャンバ
- 12 搬送室
- 14 カセットチャンバ
- 20 搬送アーム
- 22 第1の排気部
- 30 調圧ガス供給部
- 40 第2の排気部
- 46 制御部
- 52 処理室
- 54 搬送室
- 56 ゲートバルブ
- 58 選択的排気手段

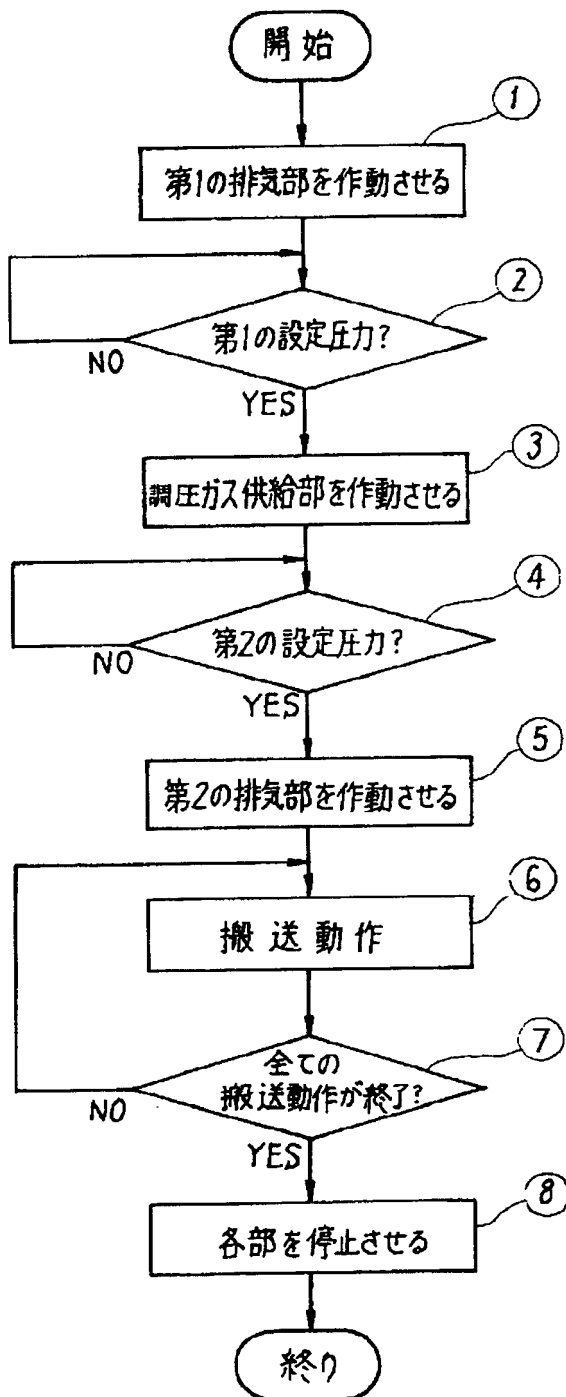
【図3】



【図4】

主な冷媒の温度及び主な調圧ガスの種類		
温度 (°C)	冷媒	調圧ガス
-273 ~ -249	He	He, (Ne)
-249 ~ -210	Ne	He, Ne, (Na)
-210 ~ -189	Na	He, Ne, Na, (Ar)

【図2】



【図5】

主な副圧ガスの種類

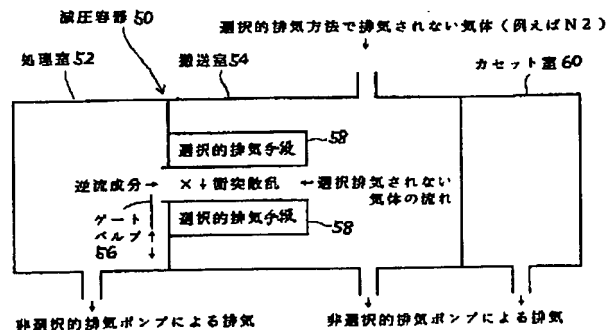
凝固点	分子量	化学式	物質名
-272.2(28気圧)	4	He	ヘリウム
-248.67	20	Ne	ネオン
-209.88	28	N <sub>2</sub>	窒素
-189.2	40	Ar	アルゴン
-156.6	84	Kr	クリプトン
-111.9	131	Xe	キセノン
-56.6	44	CO <sub>2</sub>	二酸化炭素

【図6】

凝結排気可能な主なコンタミナントガス

融点	分子量	化学式	物質名
-259.14	2	H <sub>2</sub>	水素
-218.4	32	O <sub>2</sub>	酸素
-217.9	38	F <sub>2</sub>	フッ素
-208.79	71	NF <sub>3</sub>	三フッ化窒素
-205	28	CO	一酸化炭素
-193	48	O <sub>3</sub>	オゾン
-188	44	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	プロパン
-185	32	SiH <sub>4</sub>	モノシラン
-183.8	30	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	エタン
-182.8	18	CH <sub>4</sub>	メタン
-185.6	28	B <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	ジボラン
-189.7	30	NO	一酸化窒素
-133	34	PH <sub>3</sub>	ホスフィン
-132.5	62	Si <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	ジシラン
-121.0	108	SF <sub>6</sub>	六フッ化イオウ
-114.5	46	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	エチルアルコール
-112	36	HCl	塩化水素
-107	117	BCl <sub>3</sub>	三塩化ホウ素
-101	71	Cl <sub>2</sub>	塩素
-87.78	32	CH <sub>3</sub> OH	メチルアルコール
-95.7	104	SiF <sub>4</sub>	四フッ化ケイ素
-93.6	137	PCl <sub>3</sub>	三塩化リン
-90.80	44	N <sub>2</sub> O	亜酸化窒素
-88.88	81	HBr	臭化水素
-83.7	20	HF	フッ化水素
-77.7	17	NH <sub>3</sub>	アンモニア
-70	187	SiCl <sub>4</sub>	四塩化ケイ素
-60.8 加圧	146	SF <sub>6</sub>	六フッ化イオウ
-46.8	114	Al(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>3</sub>	トリエチルアルミニウム
-46	251	BBr <sub>3</sub>	三臭化ホウ素
-33	281	SnCl <sub>4</sub>	四塩化スズ
-28.6	154	CCl <sub>4</sub>	四塩化炭素
-18	181	AsCl <sub>3</sub>	三塩化ヒ素
-12.2	101	SiH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	ジクロロシラン
-9.3	92	NO <sub>2</sub>	二酸化窒素
-7.2	160	Br <sub>2</sub>	臭素
-1.84	88	CF <sub>4</sub>	四フッ化炭素
1.25	155	POCl <sub>3</sub>	オキシ塩化リン
2.5	298	WF <sub>6</sub>	六フッ化タングステン
2.8	299	SbCl <sub>3</sub>	五塩化アンチモン
15.28	72	Al(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	トリメチルアルミニウム
17.5	210	MoF <sub>6</sub>	六フッ化モリブデン
268	273	MoCl <sub>5</sub>	五塩化モリブデン
275	397	WCl <sub>6</sub>	六塩化タングステン

【図7】





## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10172978 A**(43) Date of publication of application: **26.06.98**

(51) Int. Cl. **H01L 21/324**  
**H01L 21/205**  
**H01L 21/68**

(21) Application number: **08325287**(22) Date of filing: **05.12.96**(71) Applicant: **DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD**(72) Inventor: **NAKAJIMA TOSHIHIRO  
CHIBA TAKATOSHI**(54) **SUBSTRATE PROCESSOR**

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a substrate processor whose cost can be reduced.

**SOLUTION:** In the substrate processor which once carries a substrate W into a storage room 3 from outside the processor through a door 31, transports the substrate W to the processing room through a transportation room 2 and executes a prescribed processing, a filter plate 311 having multiple small holes on the inner face of the door 31 is provided. Inert gas supplied from a gas supply pipe 63 is uniformly ejected through the filter plate 311. An exhaust pipe 73 is connected to the lower part of the valve box 531 of a gate valve 53 between the storage room 3 and the transportation room 2. Thus, gas which is uniformly ejected from the filter plate 311 passes through the plural substrates W and is exhausted from the valve box 531. Gas in the storage room 3 is efficiently substituted and gas can be substituted without making the storage room 3 into vacuum. Consequently, it is not necessary to make the storage room 3 into structure proof against vacuum, a vacuum generation device is not required and cost can be reduced.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

